

RECEIVED

JUN 27 2002 Attorney Docket: 658/49678CO

OFFICE OF PETITIONS

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: JOERG GIESLER ET AL.  
Serial No.: 09/819,071 Group Art Unit: Not yet assigned  
Filed: October 9, 2001 Examiner: Not yet assigned  
Title: DEVICE FOR CONVEYING ELASTOMERIC MEDIA, USE OF  
THE DEVICE, AS WELL AS TWO OPERATING METHODS

**Petition To Review Refusal To Accord Filing Date**  
**Under 37 CFR 1.53(e)(2)**

Box DAC  
Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In the Notice of Incomplete Non-provisional Application mailed on March 18, 2002, the Notice stated that a filing date has NOT been accorded to the above-identified application because the specification does not include at least one claim. A copy of the Notice is provided herewith. In response to the Notice, Applicants respectfully petition the Office under the provisions of 37 CFR 1.53(e)(2) that a filing date of October 9, 2001 be accorded the above-referenced patent application.

Applicants respectfully submit that the application filing papers filed on October 9, 2001 contained a specification with at least one claim. In the papers filed on October 9<sup>th</sup>, Applicants filed a foreign language application that included at least one claim. Applicants respectfully submit that, in accordance with the provisions of 37 CFR 1.52(d), a non-provisional application may be filed in a language other than English. Therefore, Applicants respectfully submit that at

least the foreign language specification included at least one filed claim. Additionally, in the application papers filed on October 9, 2001, the Applicants also filed an English language translation of the foreign specification that also included at least one claim. Therefore, for at least this additional reason, the Applicants respectfully submit that the application papers filed on October 9, 2001 included a specification with at least one claim. A copy of the receipt postcard with the stamp of the Patent Office on it confirming receipt of the above-mentioned documents on October 9, 2001 is attached to this Petition along with copies of the foreign language specification and the English translation of the foreign application. Additionally, the Translator's Declaration is also enclosed for the English translation.

Further in support of Applicants' claim that the specification filed on October 9, 2001 contained at least one claim, the present application is a continuation application of prior application serial no. 09/784,337 filed on February 16, 2001 (the '337 application). In the '337 application, all of the 37 CFR 1.53(b) requirements were met for according the application the filing date of February 16, 2001. Therefore, the '337 application included at least one claim.

In the application papers filed on October 9, 2001 for the present application, the papers incorporated the entire disclosure of the '337 application by reference. Therefore, the present application included a claim at least for the additional reason of the incorporation by reference of the '337 application, which met the filing requirements of 37 CFR 1.53(b).

Therefore, Applicants respectfully petition that the above-referenced patent application is entitled to the filing date of October 9, 2001.

Applicants acknowledge that this Petition is being filed after the time period prescribed in the Notice and provided by 37 CFR 1.181(f), however, Applicants respectfully request that the Office consider and grant this Petition. Applicants note that 37 CFR 1.181(f) does not require that any Petition not filed within two months of the mailing date of the Notice be dismissed, but rather, states that the Petition may be dismissed as untimely (emphasis added). Therefore, Applicants respectfully request the Office's consideration of this Petition.

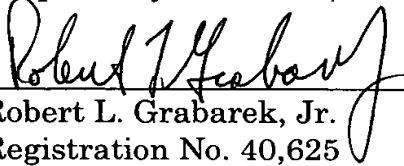
Also with this Petition, as provided for in the Notice, Applicants are filing an executed Declaration and Power of Attorney by the inventors. Lastly, Applicants respectfully note that the Notice also stated that an Abstract of the Disclosure was not provided for this application. In response, Applicants respectfully submit that an Abstract was filed in the application on October 9, 2001 in at least the foreign language specification and the English language translation of the foreign specification, addressed above. Additionally, a replacement Abstract was included in the Preliminary Amendment at page 14 which was filed in the application on October 9, 2001.

Therefore, in view of the above, Applicants respectfully request the Office's consideration and granting of this Petition. Applicants respectfully submit that the application papers filed on October 9, 2001 included at least one claim and, therefore, met the filing requirements of 37 CFR 1.53(b) for according the present application a filing date of October 9, 2001. Therefore, Applicants respectfully petition the Office to accord the present application a filing date of October 9, 2001.

The Office is hereby authorized to charge the petition fee of \$130.00 required under 37 CFR 1.17(h), and any other fees required in connection with this Petition, to Deposit Account No. 05-1323 (Docket No. 658/49678CO). However, as provided for in the Notice, since this Petition states that the application is entitled to a filing date, the Applicants hereby request that the petition fee of \$130.00 be refunded to the Applicants.

June 18, 2002

Respectfully submitted,

  
Robert L. Grabarek, Jr.  
Registration No. 40,625

Donald D. Evenson  
Registration No. 26,160

CROWELL & MORING, LLP  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844  
RLG:rde

**DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY - PATENT APPLICATION**

As a below named inventor, I hereby declare that my citizenship, postal address and residence are as stated below; that I verily believe I am the original, first and sole inventor (if only one inventor is named below) or a joint inventor (if plural inventors are named below) of the invention entitled:

**Device For Conveying Elastomeric Media, Use Of The Device,  
As Well As Two Operating Methods**

the specification of which

  X   is attached hereto, or  
was filed on October 9, 2001 as Application Serial No. 09/819,071 and was amended on    (if applicable).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above. I acknowledge the duty to disclose all information known to be material to patentability as defined in 37 CFR §1.56. I hereby claim foreign priority benefits under Title 35, United States Code §119 of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate listed below and have also identified below any foreign application for patent or inventor's certificate having a filing date before that of the application on which priority is claimed:

Prior Foreign Application(s)	Priority Claimed
<u>00 122 436.9</u>	<u>Europe</u>
(Number)	(Country)
<u>13 October 2000</u>	<u>Yes</u>
(Day/Month/Year)	
<u>                    </u>	<u>                    </u>
(Number)	(Country)
<u>                    </u>	<u>                    </u>
(Day/Month/Year)	

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, §120 of any United States application(s) listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, §112, I acknowledge the duty to disclose all information known to be material to patentability as defined in 37 CFR §1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of this application:

<u>09/784,337</u>	<u>16 February 2001</u>	<u>Pending</u>
(Application Serial No.)	(Filing Date)	(Status)

I hereby appoint as principal attorneys Herbert I. Cantor, Reg. No. 24,392; James F. McKeown, Reg. No. 25,406; Donald D. Evenson, Reg. No. 26,160; Joseph D. Evans, Reg. No. 26,269; Gary R. Edwards, Reg. No. 31,824; and Jeffrey D. Sanok, Reg. No. 32,169, to prosecute and transact all business in the Patent and Trademark Office connected with this application and any related United States and international applications. Please direct all communications to:

**Crowell & Moring, L.L.P.**  
P.O. Box 14300  
Washington, D.C. 20044-4300  
Telephone: (202) 624-2500  
Facsimile: (202) 628-8844

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under §1001 of Title 18 of the United States Code, and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

**RECEIVED**  
JUN 27 2002  
OFFICE OF PETITIONS

DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

Page 2 of 2

Attorney Docket No. 658/49678CO

**INVENTOR:**

Citizenship:

Post Office Address/Residence:

Joerg GIESLER

Germany

Imbisbuehlstrasse 162

CH-8049 Zurich

Switzerland

7.5.02

(date)

(signature of 1st inventor)

**INVENTOR:**

Citizenship:

Post Office Address/

Residence:

~~Hans GOLDER~~

Hans Sonder

Switzerland

Ruetistrasse 7

CH-8636 Wald

Switzerland

May 23.5.02

(date)

(signature of 2nd inventor)

**INVENTOR:**

Citizenship:

Post Office Address/

Residence:

Heinrich HOLZER

Switzerland

Im Guet 10

CH-8172 Niederglatt

Switzerland

9.05.02

(date)

(signature of 3rd inventor)

**INVENTOR:**

Citizenship:

Post Office Address/

Residence:

Hans-Dieter WAGNER

Germany

Karl-Armbruster Strasse 2

D-79805 Eggingen

Germany

20.05.02

(date)

(signature of 4th inventor)

**INVENTOR:**

Citizenship:

Post Office Address/

Residence:

Michael HEINEN

Switzerland

Bombachhalde 16

CH-8049 Zuerich

Switzerland

May 6<sup>th</sup>, 2002

(date)

(signature of 5th inventor)



## UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

COMMISSIONER FOR PATENTS  
UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
WASHINGTON, D.C. 20231  
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING/RECEIPT DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTORNEY DOCKET NUMBER
09/819,071	10/09/2001	Joerg Giesler	058/49078

RECEIVED

JUN 27 2002

OFFICE OF PETITIONS

CONFIRMATION NO. 7493

FORMALITIES LETTER



\*OC000000007656781\*

CROWELL & MORING, L.L.P.  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300

Date Mailed: 03/18/2002

## NOTICE OF INCOMPLETE NONPROVISIONAL APPLICATION

FILED UNDER 37 CFR 1.53(b)

A filing date has NOT been accorded to the above-identified application papers for the reason(s) indicated below.

All of the items noted below and a newly executed oath or declaration covering the items must be submitted within **TWO MONTHS** of the date of this Notice, unless otherwise indicated, or proceedings on the application will be terminated (37 CFR 1.53(e)).

The filing date will be the date of receipt of all items required below, unless otherwise indicated. Any assertions that the item(s) required below were submitted, or are not necessary for a filing date, must be by way of petition directed to the attention of the Office of Petitions accompanied by the \$130.00 petition fee (37 CFR 1.17(h)). If the petition states that the application is entitled to a filing date, a request for a refund of the petition fee may be included in the petition.

- The specification does not include at least one claim.  
*A complete specification as prescribed by 35 U.S.C. 112 is required.*

The required items noted below SHOULD be filed along with any items required above. The filing date of this nonprovisional application will be the date of receipt of the items required above.

- The oath or declaration is unsigned.

The application is informal since it does not comply with the regulations for the reason(s) indicated below.

The required item(s) identified below must be timely submitted to avoid abandonment:

- An abstract was not provided for this application. An abstract of the technical disclosure is required under 37 CFR 1.72(b).

*A copy of this notice MUST be returned with the reply.*

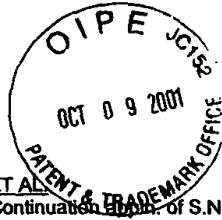
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Mh', is written over a horizontal line.

Customer Service Center

Initial Patent Examination Division (703) 308-1202

PART 2 - COPY TO BE RETURNED WITH RESPONSE





**PATENT**

**Att'y Docket:** 658/49678

**Today's Date:** October 9, 2001

**Inventor(s):** JOERG GIESLER ET AL

**Serial No.:** Not Yet Assigned (Continuation of S.N. 09/784,337)

**Filing Date:** October 9, 2001 (parent appln. filed February 16, 2001)

The following have been received in the U.S. Patent & Trademark Office on the date stamped hereon:

- ☒ Submission of Missing Parts In Application
- ☒ Copy of Notice to File Missing Parts of Nonprovisional Application
- ☒ Request for Filing a Patent Application under 37 C.F.R. §1.53(b)  
(with copies of 15 pages of originally filed application, 2 sheets of drawings (Figs. 1-3),  
unexecuted Declaration and Power of Attorney)
- ☒ Preliminary Amendment
- ☒ Petition for Extension of Time (4 months)(in duplicate)
- ☒ Translator's Declaration with English Translation of German application
- ☒ Substitute Specification (14 pages)
- ☒ Marked-up Specification (14 pages)
- ☒ Claim for Priority with certified copy of European Appln. 00122436.9

**DUE DATE** October 9, 2001

DDE:msy

CROWELL & MORING, LLP  
P.O. Box 14300  
WASHINGTON, D.C. 20044-4300  
TEL: (202) 624-2500

RECEIVED  
JUN 27 2002  
OFFICE OF PETITIONS

**Vorrichtung zum Fördern v n elastomeren Medien, Verwendung der Vorrichtung sowie zwei Betriebsverfahren**

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, eine Verwendung der Vorrichtung sowie zwei Betriebsverfahren.

- 10 Zahnradpumpen werden insbesondere dann eingesetzt, wenn ein Fördermedium mit konstantem Durchsatz bei vergleichsweise hohem Druck gefördert werden soll. Insbesondere eignen sich Zahnradpumpen zur Förderung von hochviskosen Medien, mitunter auch von Elastomeren. So wurden in der Kautschukindustrie bereits Zahnradpumpen zum Fördern von  
15 Kautschukmischungen eingesetzt.

- Bei Verwendung einer Zahnradpumpe zur Förderung von elastomeren Medien besteht die technologische Anforderung insbesondere darin, die Zahnlücken der Zahnräder  
20 vollständig zu füllen, um einen konstanten Durchsatz zu erreichen. Um die Zahnlücken möglichst vollständig füllen zu können, wurde bereits vorgeschlagen, eine Zuführvorrichtung in Förderrichtung des Fördermediums gesehen vor der Zahnradpumpe anzuordnen.

- 25 So ist zunächst auf die Lehre gemäss CH-A5-621 515 zu verweisen, die ein Aggregat mit beabstandeten Einzugswalzen zur Erzeugung eines Fülldruckes vor der Zahnradpumpe beschreibt. Es hat sich gezeigt, dass diese bekannte, auch  
30 etwa als „Torque Feeder“ bezeichnete Zuführvorrichtung die Zahnradpumpe bzw. die Zahnlücken der Zahnräder ungenügend füllen.

RECEIVED  
JUN 27 2002  
OFFICE OF PETITIONS

Des weiteren sind aus der EP-A2-0 508 080, der EP-A2-0 508 079 und aus der US-5 156 781 Vorrichtungen bekannt, bei denen eine auch etwa als Extruder bezeichnete Schnecke als Füttervorrichtung vor einer Zahnradpumpe angeordnet ist.

- 5 Mit dem Extruder wird zwar eine gute Füllung der Zahnücken der Zahnräder erreicht, allerdings wird oft zuviel und auf unkontrollierbare Weise Friktionsenergie in das Fördermedium eingebracht, womit die Gefahr des Anvernetzens - insbesondere bei der Kautschukverarbeitung -  
10 heraufbeschworen wird.

- Die in US-5 156 781 offenbarte Lehre unterscheidet sich von den in den genannten europäischen Offenlegungsschriften dadurch, dass bei der erstgenannten zwischen dem Extruder  
15 und der Zahnradpumpe ein Filter vorgesehen ist. Hierdurch ist der Fliessweg für das Fördermedium bedeutend grösser, womit zusätzlich Energie in das Fördermedium eingebracht werden muss, da je nach dem Verschmutzungsgrad des Filters ein gewisser, über dem Filter entstehender zusätzlicher  
20 Druckabfall überwunden werden muss.

- Des weiteren wird auf die deutsche Offenlegungsschrift mit der Nummer DE-1 579 001 verwiesen, in der ein Schneckenextruder offenbart ist, welcher zur Aussteuerung  
25 von Druckschwankungen im Fördermedium eine sich stetig verjüngende Schneckengehäuseinnenwand in Richtung des Austrittsendes aufweist. Dementsprechend ist die Umhüllende des Schneckenkörpers ausgebildet. Die Aussteuerungen von auftretenden Druckschwankungen erfolgt durch axiales  
30 Verschieben des Schneckenkörpers im Schneckengehäuse, womit der Rückfluss von Fördermedium in Abhängigkeit der Stellung des Schneckenkörpers im Schneckengehäuse erhöht resp. reduziert wird. Wie bei den vorstehend erwähnten bekannten

Lehren erfolgt das Einbringen von Friktionsenergie in das Fördermedium auf unkontrollierte Weise, womit auch bei dieser bekannten Lehre mit den erwähnten Nachteilen zu rechnen ist.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, bei der die vorstehend genannten Probleme vermieden werden.

- 10 Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung, eine Verwendung sowie zwei Betriebsverfahren sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

15

- Die Erfindung weist die folgenden Vorteile auf: Indem die Zuführvorrichtung bzw. mindestens eines ihrer Hauptbestandteile, vorzugsweise eine Schnecke, gegenüber dem Schneckengehäuse verschiebbar ist und dadurch die durch  
20 die Zuführvorrichtung ins Fördermedium eingebrachte Energie kontrollierbar ist, kann die Gefahr des Anvernetzens des Fördermediums erfolgreich verhindert, zumindest aber erheblich reduziert werden.

- 25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemässe Vorrichtung, bestehend aus einer Zahnrادpumpe und einem in Serie  
30 geschalteten Schneckenextruder,

- Fig. 2 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung und

Fig. 3      einen Schneckenextruder mit einer  
Temperiereinheit.

5    In Fig. 1 ist eine erfindungsgemässe Vorrichtung, bestehend  
aus einer Zahnradpumpe 1 und einem Schneckenextruder 10,  
dargestellt, wobei die Zahnradpumpe 1 in Förderrichtung 6  
eines Fördermediums gesehen nach dem Schneckenextruder 10  
angeordnet ist. Der Schneckenextruder 10 besteht aus einer  
10   Schnecke 11, die in einer bevorzugten Ausführungsform  
doppelhelixartig aufgebaut ist, und einem Schneckengehäuse  
12, das über verschiedene Verbindungsmittel an das  
Pumpengehäuse der Zahnradpumpe 1 angeflanscht ist, wobei  
die Schnecke 11 vorzugsweise in das Pumpengehäuse  
15   hineinragt.

Erfindungsgemäss weist die Schnecke 11 an deren  
zahnradpumpenseitigen Ende eine Verjüngung auf.  
Entsprechend ist in diesem Bereich ein Konus 15 als  
20   separater oder als integrierter Bestandteil des  
Schneckengehäuses 12 vorgesehen. Des weiteren besteht der  
Schneckenextruder 10 aus einer Justiereinheit 13, welche im  
wesentlichen auf der Achse der Schnecke 11 - jedoch  
bezüglich der Zahnradpumpe 1 am gegenüberliegenden Ende -  
25   angeordnet ist.

Das Schneckengehäuse 12 - und entsprechend die umhüllende  
der Schnecke 11 - weist in einer bevorzugten  
Ausführungsform einen zylindrischen und einen konischen  
30   Teil auf, wobei diese Teile aus einem oder mehreren  
Werkstücken gefertigt sein können. Denkbar ist auch, dass  
das ganze Schneckengehäuse 12 - und damit wiederum die  
Umhüllende der ganzen Schnecke 11 - konisch verlaufen. In

einer bevorzugten Ausführungsform beträgt das Verhältnis vom konischen Teil zum zylindrischen Teil zwischen 1:2 bis 1:5, vorzugsweise ca. 1:4.

- 5 Mit Hilfe der Justiereinheit 13 kann die Schnecke 11 relativ zur Zahnrادpumpe 1 in Axialrichtung verschoben werden. Durch die Verjüngung der Schnecke 11 und die konische Ausgestaltung des entsprechenden Teils des Schneckengehäuses 12 kann somit die Spaltgrösse zwischen  
10 Schneckenrand und Schneckengehäuse 12 im Bereich der Verjüngung bzw. des Konus 15 eingestellt werden. Damit wird es ermöglicht, die beim Fördervorgang im Schneckenextruder 10 durch Reibung in das Fördermedium eingebrachte Energie zu kontrollieren bzw. zu steuern. Damit ist die Gefahr des  
15 Anvernetzens des Fördermediums vermeidbar, zumindest aber stark reduzierbar.

Das in Streifenform vorliegende Fördermedium wird über Walzen 16, 17 und 18 in den Schneckenextruder 10 eingeführt  
20 (Pfeil 14) und von der Schnecke 11 erfasst. Der Transport des Fördermediums erfolgt nun in Axialrichtung der Schnecke 11 zur Zahnrادpumpe 1, in der das Fördermedium von der Saugseite 4 auf die Druckseite 5 befördert wird. Die Hauptförderrichtung ist in Fig. 1 mit 6 gekennzeichnet.

- 25 In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt die Länge der Schnecke 11 weniger als das Fünffache, vorzugsweise weniger als das Dreifache des Durchmessers der Schnecke 11. Diese kurzen Ausführungsformen für den  
30 Schneckenextruder 10 sind durch die konische Ausbildung bzw. die Verjüngung und die erwähnte axiale Verschiebung der Schnecke 11 möglich. Als Resultat ergibt sich eine reduzierte und kontrollierte Abgabe von Reibungsenergie an

das Fördermedium. Bei langen Schneckenextrudern gemäss dem Stand der Technik - d.h. bei Schnecken, deren Länge mehr als das Zehnfache des Durchmessers beträgt - ist die ins Fördermedium eingebrachte Friktionsenergie erheblich höher, wobei die Höhe der eingebrachten Energie darüber hinaus nicht kontrollierbar ist.

Der erfindungsgemässe Schneckenextruder 10 ermöglicht die Trennung der Verfahrensschritte Plastifizieren und Druckaufbau, indem der Schneckenextruder 10 nicht zum Druckaufbau sondern einzig für das Plastifizieren vorgesehen ist. Für den Druckaufbau wird die hierfür äusserst geeignete Zahnrادpumpe 1 eingesetzt, wobei in einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen ist, dass der Schneckenextruder 10 unmittelbar an die Zahnrادpumpe 1 angeordnet ist, so dass - weiterhin bevorzugt - die Schnecke 11 in das Pumpengehäuse der Zahnrادpumpe 1 - gegebenenfalls bis unmittelbar vor die Zahnräder - hineinragt. Daher sind unter dem Begriff „Schneckengehäuse“ durchaus auch Teile des Pumpengehäuses der Zahnrادpumpe 1 zu verstehen, nimmt doch dieses ebenso die Schnecke 11 des Schneckenextruders 10 auf.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, den Schneckenextruder 10 derart auszubilden, dass eine Tangentialebene an die Schnecke 11 im Bereich der Verjüngung einen Winkel von 2 bis 10°, vorzugsweise 8°, mit der Mittelachse der Schnecke 11 einschliesst.

In Fig. 1 ist eine einzelne Verjüngung und ein einzelner Konus dargestellt. Denkbar ist auch, dass mehrere, hintereinander angeordnete Verjüngungen bzw. Konen vorgesehen sind. Hierdurch wird das Prinzip der Erfindung

nicht verlass n.

Fig. 2 zeigt, in schematischer Darstellung, eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung. Neben  
5 den bereits anhand Fig. 1 erläuterten Bestandteilen der erfindungsgemässen Vorrichtung - wie Zahnrادpumpe 1, Schneckenextruder 10 und Justiereinheit 13 inkl. deren Bestandteilen - sind mit 20 bis 23 ein Filter, ein Spritzkopf, eine Steuereinheit und ein Metalldetektor  
10 bezeichnet.

Gemäss der US-5 156 781 ist es bekannt, das Fördermedium vor der Verarbeitung, d.h. vor dem Spritzkopf, zu filtern, damit keine Verunreinigungen in das Endprodukt gelangen  
15 können bzw. der Spritzkopf nicht beschädigt wird resp. dessen Öffnungen nicht verstopft werden. Damit allfällige im Fördermedium enthaltene Metallpartikel die Zahnrادpumpe nicht beschädigen können, wurde durchwegs vorgeschlagen, den Filter zwischen dem Schneckenextruder und der  
20 Zahnrادpumpe anzuordnen. Dies hat jedoch den Nachteil, dass der Fülldruck vor der Zahnrادpumpe reduziert wird, und zwar umso mehr, je stärker die Verschmutzung des Filters ist. Als Gegenmassnahme musste die Leistung des Schneckenextruders erhöht werden, um den Druckabfall über  
25 dem Filter zu kompensieren. Als Folge davon sind die bekannten, bereits in der Einleitung aufgezählten Nachteile betreffend der unkontrollierten Energieeinbringung in das Fördermedium in Kauf zu nehmen.

30 Zur Vermeidung dieser Nachteile wird vorgeschlagen, den Filter 20 nach der Zahnrادpumpe 1 anzuordnen. Damit wird ein deutlich kürzerer Fliessweg für das Fördermedium erhalten, was insbesondere bei der Förderung von Kautschuk



von grösster Bedeutung ist, denn dadurch wird der durch den Schneckenextruder 10 aufzubauende Druck zum Füllen der Zahnücken bei der Zahnradpumpe 1 minimal, womit gleichzeitig die Einbringung von Energie in das Fördermedium bei einem bestimmten Durchsatz minimal ist. Mit anderen Worten kann mit Hilfe der erfindungsgemässen Anordnung der Durchsatz gegenüber der bekannten Lehre - bei gleichbleibender Energieeinbringung - erhöht werden, was sich fertigungstechnisch in einer höheren Produktivität auswirkt. Dies ist nicht zuletzt in der Reifenindustrie von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung.

Mit der eben beschriebenen Anordnung - bestehend aus Schneckenextruder, Zahnradpumpe 1 und Filter 20 - werden bereits erheblich bessere Resultate erreicht, auch wenn ein an sich bekannter Schneckenextruder verwendet wird. Deutlich bessere Resultate werden bei der Verwendung eines Schneckenextruders 10 gemäss Fig. 1 erhalten, weshalb dies die bevorzugte Ausführungsform darstellt.

Die erfindungsgemässe Anordnung ermöglicht es darüber hinaus, die Schnecke 11 in den Pumpeneinlauf der Zahnradpumpe 1 hineinragen zu lassen. Damit kann der Fliessweg des Fördermediums weiter verkürzt werden.

Muss damit gerechnet werden, dass im Fördermedium Metallteile als Verunreinigungen enthalten sind, so wird das weiteren vorgeschlagen, einen Metalldetektor 23 vor der Zahnradpumpe 1 vorzusehen, mit Hilfe dessen allfällig im Rohmaterial enthaltene Metallteile detektiert werden können. Damit beim Detektieren eines Metallteils das Austragungssystem vor einem Schaden bewahrt werden kann, ist die Steuereinheit 22 vorgesehen, welche einerseits mit

- dem Metalldetektor 23 andererseits mit dem Antrieben der Zahnradpumpe 1 und der Schnecke 11 verbunden ist. Sobald ein Metallteil vom Metalldetektor 23 erkannt wird, erfolgt eine entsprechende Signalisierung an die Steuereinheit 22, 5 welche ihrerseits entsprechende Aktionen auslöst, d.h. insbesondere die Antriebe der Zahnradpumpe 1 und der Schnecke 11 anzuhalten, bevor das detektierte Metallteil von den Zahnrädern der Zahnradpumpe 1 erfasst wird.
- 10 In der in Fig. 2 gezeigten bevorzugten Ausführungsform ist der Metalldetektor 23 in Förderrichtung des Fördermediums gesehen vor der Öffnung 14 angeordnet. Damit kann erreicht werden, dass ein detektiertes Metallteil auch von der Schnecke 11 nicht erfasst werden kann, wenn die 15 Steuereinheit 22 die Antriebe der Zahnradpumpe 1 und der Schnecke 11 rechtzeitig abschaltet. Wird der Metalldetektor 23 in genügender Entfernung vor der Öffnung 14 angeordnet, so besteht die Möglichkeit, dass eine Bedienperson ein detektiertes Metallteil aus dem Rohmaterial entfernt. Damit 20 kann gegebenenfalls auf ein Abschalten der Antriebe der Zahnradpumpe 1 und der Schnecke 11 verzichtet werden, womit ein Dauerbetrieb, welcher bei der Produktionsoptimierung von entscheidender Bedeutung ist, gewährleistet werden kann.
- 25 Besteht das Rohmaterial aus einem Streifen, so ist vorgesehen, dass beim Detektieren eines Metallteils die Bedienperson den Streifenabschnitt, in dem sich das detektierte Metallteil befindet, abschneidet, wobei die 30 beiden Schnittstellen vor dem Erreichen der Öffnung 14 wiederum zusammengefügt werden. Während dieses Vorganges wird die Förderung nicht unterbrochen. Voraussetzung für diese Handhabung ist, dass sich der Metalldetektor 23 in

hinreichend grosser Distanz vor der Öffnung 14 befindet.

Fig. 3 zeigt einen Schneckenextruder 10, der mit einer  
Temperiereinheit (in Fig. 3 nicht dargestellt) zum  
5 Einstellen bzw. Halten einer vorgebbaren idealen Temperatur  
für ein im Schneckenextruder enthaltenes Fördermedium  
verbunden ist. Die Temperiereinheit ist dabei ein  
Temperiermedium enthaltendes Kühl- und/oder Heizaggregat,  
das mit dem Schneckengehäuse 12 und/oder mit der Schnecke  
10 11 verbunden wird, wobei die Temperiereinheit über  
Öffnungen 31, 33 resp. 37, 36 mit dem Schneckengehäuse 12  
resp. der Schnecke 11 verbunden wird. Sowohl das  
Schneckengehäuse 12 als auch die Schnecke 11 sind zur  
Aufnahme des Temperiermediums 30 bzw. von Transportkanälen  
15 für das Temperiermedium 30 hohl ausgebildet. In diesen  
Hohlräumen sind je nach Bedarf Wände vorgesehen, damit das  
Temperiermedium 30 für eine möglichst gleichmässige  
Temperaturverteilung sorgt. Im Schneckengehäuse 12 sind  
beispielsweise spiralförmige Wände vorgesehen, welche das  
20 Temperiermedium 30 in spiralförmigen Kanälen von der  
Öffnung 31 zur Öffnung 33 führen. Demgegenüber ist in der  
Schnecke 11 ein Zuführrohr 34 vorgesehen, über das  
Temperiermedium 30 ins Innere der Schnecke 11 geleitet  
wird. Zwischen dem Zuführrohr 34 und der inneren Wand der  
25 Schnecke 11 gelangt das Temperiermedium 30 über die Öffnung  
36 wiederum zur Temperiereinheit zurück.

Um eine optimale, situationsgerechte Temperatureinstellung  
erreichen zu können, werden verschiedene Konfigurationen  
30 vorgeschlagen. So ist bei einer Minimalvariante lediglich  
eine Temperiereinheit vorhanden, an die sowohl der  
Kreislauf durch das Schneckengehäuse 12 als auch durch die  
Schnecke 11 angeschlossen werden, und dies entweder in

Parallel- oder Serieschaltung. Dem gegenüber besteht ein maximaler Ausbau des Kühlsystems darin, dass für jeden Kühlkreislauf ein Temperiereinheiten, d.h. eine für das Schneckengehäuse 12 und eine für die Schnecke 11,

5 bereitgestellt wird. Damit besteht die Möglichkeit, die Oberflächentemperaturen der Schnecke 11 und des Schneckengehäuses 12 unabhängig voneinander einstellen zu können.

10 In Weiterführung obiger Konzepte zur Temperatureinstellung ist denkbar, auch eine allenfalls zur Temperierung der Zahnradpumpe 1 vorhandene Temperiereinheit mit einzubeziehen. So besteht die Möglichkeit, die Temperatureinheit für die Zahnradpumpe ganz oder teilweise  
15 für die Einstellung der Temperatur im Schneckenextruder zu verwenden.

Es wird nochmals darauf hingewiesen, dass der Schneckenextruder 10 in der Art eines Stiftextruders, eines  
20 konventionellen Extruders oder als ein mit Streifen gefütterter Extruder sein kann. Betreffend der verschiedenen Ausführungsvarianten wird auf die US-5 156 781 verwiesen.

Das Filter 20 ist von bekannter Bauweise, wobei denkbar  
25 ist, dass es manuell oder automatisch auswechselbar ist.

**Patentansprüche:**

1. Vorrichtung, bestehend aus einer Zahnradpumpe (1) und  
5 einem Schneckenextruder (10), der aus einer Schnecke (11)  
und einem Schneckengehäuse (12) besteht, zum Fördern von  
elastomeren Medien, insbesondere von Kautschuk, wobei der  
Schneckenextruder (10) in Förderrichtung (6) des  
Fördermediums gesehen vor der Zahnradpumpe (1) angeordnet  
10 ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneckengehäuse (12)  
mindestens einen konischen Teil (15) und die Schnecke (11)  
im Bereich des konischen Teils (15) mindestens eine  
Verjüngung aufweist und dass zur kontrollierten Zuführung  
von Energie in das Fördermedium die Schnecke (11) im  
15 Schneckengehäuse (12) axial verschiebbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass sowohl die Verjüngung der Schnecke (11) als auch der  
konische Teil (15) am zahnradpumpenseitigen Ende des  
20 Schneckenextruders (10) vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Verjüngung der Schnecke (11) in  
Förderrichtung (6) des Mediums gesehen zunimmt.  
25
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Schnecke (11) doppelhelixartig  
aufgebaut ist.
- 30 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch  
gekennzeichnet, dass eine Tangentialebene an die Schnecke  
(11) im Bereich der Verjüngung einen Winkel von 2 bis 10°,  
vorzugsweise 8°, mit der Mittelachse der Schnecke (11)

einschliesst.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Schnecke (11) kleiner als das Fünffache, vorzugsweise das Dreifache, des Durchmessers der Schnecke (11) beträgt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneckenextruder (10) neben dem konischen Teil (15) einen zylindrischen Teil aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Länge des konischen Teils (15) zur Länge des zylindrischen Teils zwischen 1:2 bis 1:5, vorzugsweise bei ca. 1:4, liegt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Konus (15) kleiner ist als der Durchmesser der Schnecke (11).
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnecke (11) und/oder das Schneckengehäuse (12) mindestens je einen Hohlraum mit mindestens zwei Öffnungen (31, 33; 35, 36) zum Ein- resp. Ablassen eines Temperiermediums (3) aufweisen.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Filter (20) vorgesehen ist, welches in Förderrichtung (6) gesehen nach der Zahnradpumpe (1) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Metalldetektor (23) vor

der Zahnradpumpe (1), vorzugsweise vor dem  
Schneckenextruder (10) angeordnet ist und dass eine  
Steuereinheit (22) vorgesehen ist, welche mit Antrieben der  
Schnecke (11) und der Zahnradpumpe (1) und mit dem  
5 Metalldetektor (23) wirkverbunden ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Schnecke (11) in das  
Gehäuse der Zahnradpumpe (1) hineinragt.

10

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch  
gekennzeichnet, dass das Filter (20) zwischen Zahnradpumpe  
(1) und Spritzkopf (21) angeordnet ist.

15

15. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1  
bis 14 zur Förderung von elastomeren Medien, insbesondere  
von Kautschuk.

20

16. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung nach einem der  
Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei  
Detektion eines Metallteils die Förderung von Fördermedium  
unterbrochen wird, indem die Antriebe der Schnecke (11) und  
der Zahnradpumpe (1) gestoppt werden.

25

17. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung nach einem der  
Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine  
Detektion eines Metallteils einer Bedienperson angezeigt  
wird, welche zur Entfernung des Metallteils in den  
Transportprozess des Fördermediums eingreift, ohne dass der  
30 Produktionsprozess unterbrochen werden muss.

**Zusammenfassung:**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fördern von elastomeren Medien, wobei die Vorrichtung aus einer Zahnradpumpe (1) und einem Schneckenextruder (10) besteht, der in Förderrichtung (6) des Fördermediums gesehen vor der Zahnradpumpe (1) angeordnet ist und der aus einer Schnecke (11) und einem Schneckengehäuse (12) besteht.

Erfindungsgemäss weist das Schneckengehäuse (12) mindestens einen konischen Teil (15) und die Schnecke (11) im Bereich des konischen Teils (15) mindestens eine Verjüngung auf. Des weiteren ist zur kontrollierten Zuführung von Energie in das Fördermedium die Schnecke (11) im Schneckengehäuse (12) axial verschiebbar.

(Fig. 1)



COPY

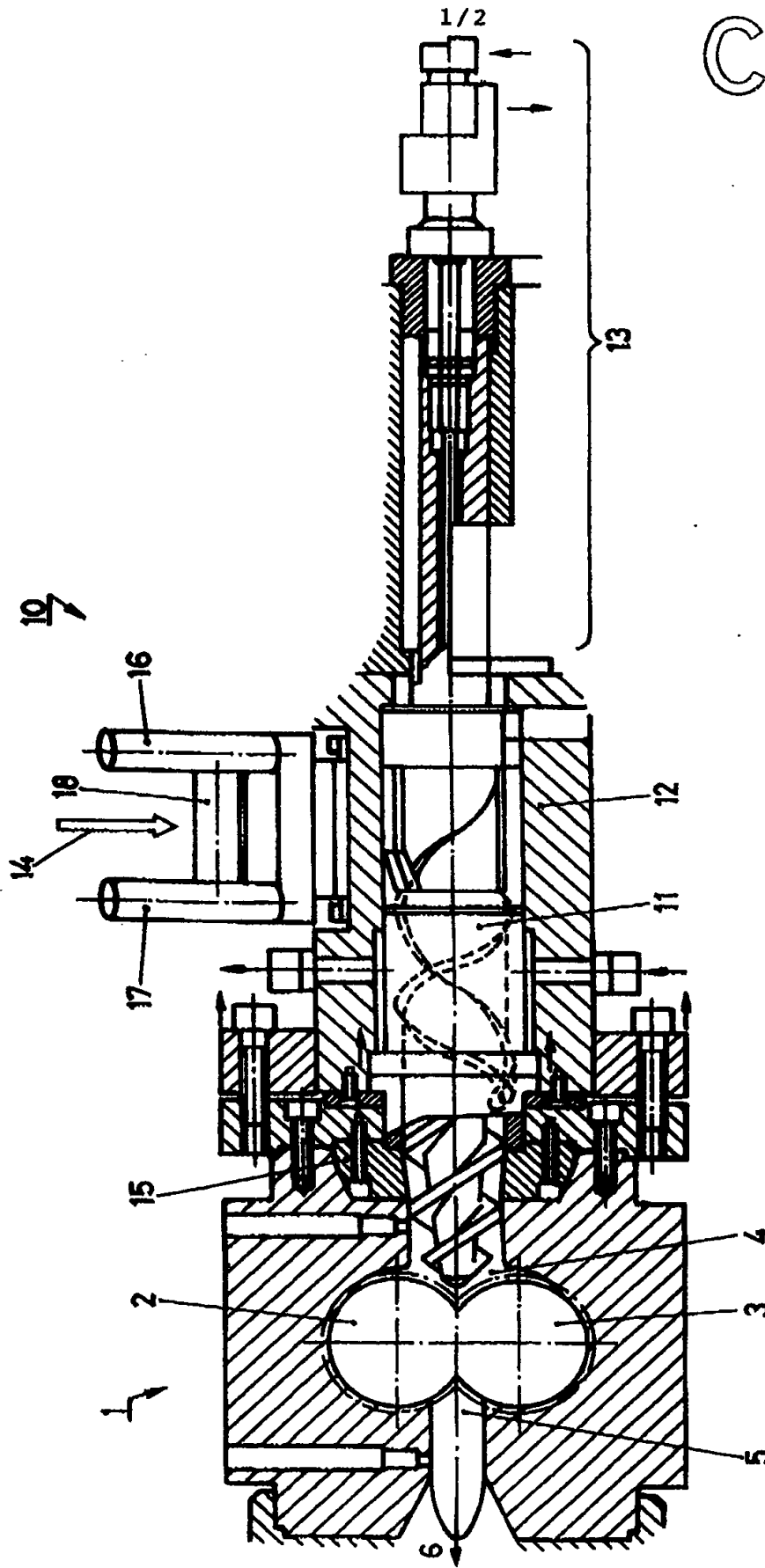
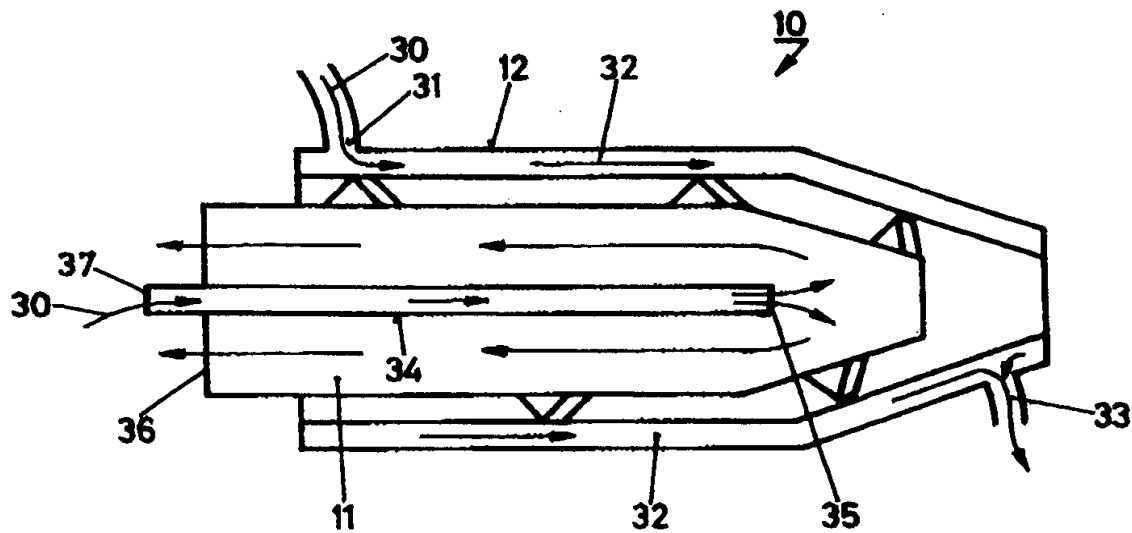
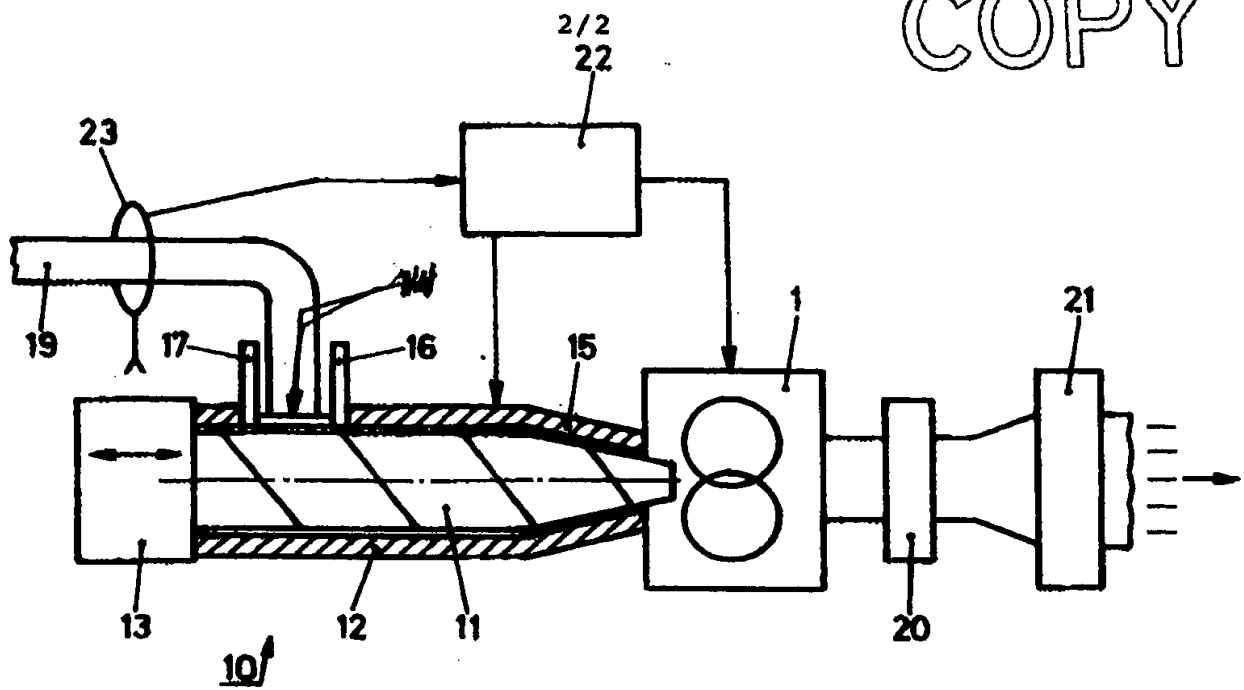


FIG.1

COPY



**TRANSLATOR'S DECLARATION**

I, CHRISTA SCHAE TEL, declare and say:

1. That I reside at 413 South Fayette Street, Alexandria, Virginia 22314;

2. That I am thoroughly familiar with the German and English languages, holding Translator's and Interpreter's Diplomas from the Institute of Interpreting and Foreign Languages, Goettingen, Germany;

3. And that I translated the German Patent Application with the title

**SYSTEM FOR DELIVERING ELASTOMERIC MEDIA,  
USE OF THE SYSTEM AS WELL AS TWO OPERATING METHODS,**

written in the German language.

That all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true, and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

  
Christa Schaertel

Date: April 2, 2001

RECEIVED  
JUN 27 2002  
OFFICE OF PETITIONS

DEVICE FOR CONVEYING ELASTOMERIC MEDIA,  
USE OF THE DEVICE, AS WELL AS TWO OPERATING METHODS

The present invention relates to a system according to the preamble of Claim 1, to a use of the system as well as to two operating methods.

Gear pumps will be used particularly when a pumping medium of a constant flow rate is to be delivered at a comparatively high pressure. In particular, gear pumps are suitable for delivering very viscous media, among others, also elastomers. Thus, gear pumps have been used in the rubber industry for delivering caoutchouc mixtures.

When using a gear pump for delivering elastomeric media, the technological requirement consists of completely filling the tooth spaces of the gears in order to achieve a constant flow rate. In order to be able to fill the tooth spaces as completely as possible, it has been suggested to arrange a feeding system in front of the gear pump viewed in the delivery direction of the pumping medium.

Thus, reference is first made to Swiss Patent Document CH-A4-621 515 which describes an aggregate with spaced feeding

rollers for generating a filling pressure in front of the gear pump. It was found that these known feeding devices, also called "torque feeders", only insufficiently fill the gear pump or the tooth spaces of the gears.

Furthermore, from European Patent Document EP-A2-0 508 080, European Patent Document EP-A2-0 508 079 and from U.S. Patent Document US-5 156 781, systems are known in which a screw, which is also called an extruder, is arranged as a feeding device in front of a gear pump. Although a good filling of the tooth spaces of the gears is achieved by means of the extruder, often too much friction energy is charged in an uncontrollable manner into the pumping medium, which results in the danger of a cross-linking-on, particularly during the processing of caoutchouc.

The teaching disclosed in U.S. Patent Document US-5 156 781 differs from the above-mentioned published European patent documents in that a filter is provided between the extruder and the gear pump in the case of the first-mentioned patent document. As a result, the flow path for the pumping medium is significantly larger, whereby additional energy has to be charged into the pumping medium because, depending on the degree of contamination of the filter, a certain additional pressure drop must be overcome which occurs over the filter.

Furthermore, reference is made to German Published Patent Application Number DE-1 579 001, in which a screw-type extrusion

machine is disclosed which, for modulating pressure fluctuations in the pumping medium, has a continuously tapering interior screw casing wall in the direction of the outlet end. The envelope of the screw body is constructed correspondingly. The modulation of occurring pressure fluctuations takes place by the axial displacement of the screw body in the screw casing, whereby the return flow of pumping medium is increased or reduced as a function of the position of the screw body in the screw casing. As in the above-mentioned known teachings, the charging of friction energy into the pumping medium takes place in an uncontrolled manner. For this reason, the above-mentioned disadvantages must also be expected in the case of this known teaching.

It is therefore an object of the present invention to provide a system in which the above-mentioned problems are avoided.

This object is achieved by means of the measures indicated in the characterizing part of Claim 1. Advantageous further developments of the invention, a use as well as two operating methods are indicated in the additional claims.

The invention has the following advantages: In that the feeding device or at least one of its main components, preferably a screw, is displaceable with respect to the screw casing and, as a result, the energy charged into the pumping medium by the

feeding device can be controlled, the danger of a cross-linking-on of the pumping medium can be successfully prevented, or at least be considerably reduced.

In the following, the invention will be explained in detail by means of drawings in the manner of an example.

Figure 1 is a view of a system according to the invention comprising a gear pump and a screw-type extrusion machine connected in series;

Figure 2 is a view of another embodiment of the system according to the invention; and

Figure 3 is a view of a screw-type extruder with a temperature adjusting unit.

Figure 1 illustrates a system according to the invention comprising a gear pump 1 and a screw-type extruder 10, viewed in the delivery direction 6 of a pumping medium, the gear pump 1 being arranged behind the screw-type extruder 10. The screw-type extruder 10 comprises a screw 11 which, in a preferred embodiment, has a double-helix-type construction, and of a screw casing 12 which, by way of various connecting devices, is flanged to the pump case of the gear pump 1, the screw 11 preferably projecting into the pump case.

According to the invention, the screw 11 has a tapering on its gear-pump-side end. Correspondingly, a cone 15 is provided in this area as a separate or as an integrated component of the screw casing 12. Furthermore, the screw-type extruder 10 comprises an adjusting unit 13 which is essentially arranged on the axis of the screw 11 but at the opposite end with respect to the gear pump 1.

In a preferred embodiment, the screw casing 12 - and correspondingly, the envelope of the screw 11 - have a cylindrical and a conical part, in which case these parts may be manufactured of one or of several workpieces. It is also contemplated that the entire screw casing 12 - and thus again the envelope of the entire screw 11 - have a conical shape. In a preferred embodiment, the ratio of the conical part to the cylindrical part is between 1:2 to 1:5, preferably approximately 1:4.

By means of the adjusting unit 13, the screw 11 can be displaced in the axial direction relative to the gear pump 1. As a result of the tapering of the screw 11 and the conical further development of the corresponding part of the screw casing 12, the gap size between the screw edge and the screw casing 12 in the area of the tapering or of the cone 15 can be adjusted. This permits the checking and controlling of the energy charged into the pumping medium by friction during the delivery operation in the screw-type extruder 10. Thus, the risk



of the cross-linking-on of the pumping medium can be avoided or at least greatly reduced.

The pumping medium existing in strip shape is introduced by way of the rollers 16, 17 and 18 into the screw-type extruder 10 (arrow 14) and is gripped by the screw 11. The transport of the pumping medium now takes place in the axial direction of the screw 11 to the gear pump 1, in which the pumping medium is transported from the suction side 4 to the delivery side 5. The main delivery direction is indicated by reference number 6 in Figure 1.

In a preferred embodiment of the invention, the length of the screw 11 amounts to less than five times, preferably less than three times the diameter of the screw 11. These short embodiments for the screw-type extruder 10 are permitted by the conical construction or the tapering and the above-mentioned axial displacement of the screw 11. This results in a reduced and controlled delivery of friction energy to the pumping medium. In the case of long screw-type extruders according to the prior art - that is, in the case of screws whose length amounts to more than ten times the diameter - the friction energy charged into the pumping medium is considerably higher. Furthermore, the amount of charged energy is not controllable.

The screw-type extruder 10 according to the invention permits the separation of the process steps of plastifying and

pressure buildup, in that the screw-type extruder 10 is not provided for the pressure buildup but only for the plastifying. The gear pump 1, which is extremely suitable for this purpose, is used for the pressure buildup. In this case, it is provided in a preferred embodiment that the screw-type extruder 10 is arranged directly on the gear pump 1 so that - also preferably - the screw 11 projects into the pump case of the gear pump 1 - optionally to directly in front of the gears. The term "screw casing" therefore also definitely includes part of the pump case of the gear pump 1, since this pump case also accommodates the screw 11 of the screw-type extruder 10.

In a preferred embodiment of the invention, it is provided that the screw-type extruder 10 be constructed such that a tangential plane on the screw 11 in the area of the tapering encloses an angle of from 2 to 10°, preferably 8°, with the center axis of the screw 11.

Figure 1 illustrates an individual tapering and an individual cone. It is also contemplated that several taperings or cones can be provided which are arranged behind one another. As a result, there is no departure from the principle of the invention.

Figure 2 is a schematic view of another embodiment of the system according to the invention. In addition to the components of the system according to the invention explained by means of

Figure 1 - such as the gear pump 1, the screw-type extruder 10 and the adjusting unit 13, including their parts - reference numbers 20 to 23 indicate a spraying head, a control unit and a metal detector.

According to U.S. Patent Document US-5 156 781, it is known to filter the pumping medium before the processing, that is, in front of the spraying head, so that no contaminations can reach the end product and the spraying head is not damaged, or its openings are not clogged. So that possible metal particles contained in the pumping medium cannot damage the gear pump, it was always suggested to arrange the filter between the screw-type extruder and the gear pump. However, this has the disadvantage that the filling pressure in front of the gear pump is reduced, specifically the more, the more severe the contamination of the filter. As a countermeasure the capacity of the screw-type extruder had to be increased in order to compensate the pressure drop above the filter. As a result thereof, the known disadvantages concerning the uncontrolled charging of energy into the pumping medium, which were listed in the introduction, have to be accepted.

For avoiding these disadvantages, it is suggested to arrange the filter 20 behind the gear pump 1. As a result, a clearly shorter flow path is obtained for the pumping medium which is extremely important particularly when delivering caoutchouc. The reason is that the pressure for filling the tooth spaces in the

case of the gear pump 1 which is to be built up by the screw-type extruder 10 becomes minimal, whereby simultaneously the charging of energy into the pumping medium will be minimal at a specific flow rate. In other words, by means of the arrangement according to the invention, the flow can be increased in comparison to the known teaching - while the energy charge remains constant -, which causes a higher productivity with respect to manufacturing. Particularly in the tire industry, this is of great economical importance.

Considerably better results are already obtained by means of the above-described arrangement comprising the screw-type extruder, the gear pump 1 and the filter 20, although a screw-type extruder is used which is known per se. Even better results are obtained when a screw-type extruder 10 according to Figure 1 is used, which therefore represents the preferred embodiment.

Furthermore, the arrangement according to the invention allows the projecting of the screw 11 into the pump inlet of the gear pump 1. As a result, the flow path of the pumping medium can be shortened further.

If it is to be expected that metal particles may be contained as impurities in the pumping medium, it is also suggested to provide a metal detector 23 in front of the gear pump 1, by means of which metal particles which may be contained in the raw material can be detected. So that, when a metal piece

is detected, the discharge system can be protected from damage, the control unit 22 is provided which, on the one hand, is connected with the metal detector 23 and, on the other hand, with the drives of the gear pump 1 and of the screw 11. As soon as a metal piece is detected by the metal detector 23, a corresponding signaling to the control unit 22 takes place, which, in turn, triggers corresponding actions; that is, in particular, stops the drives of the gear pump 1 and of the screw 11, before the detected metal piece is gripped by the gears of the gear pump 1.

In the preferred embodiment illustrated in Figure 2, the metal detector 23 is arranged in front of the opening 14, viewed in the delivery direction of the pumping medium. As a result, it can be achieved that a detected metal piece can also not be gripped by the screw 11, if the control unit 22 switches off the drives of the gear pump 1 and of the screw 11 in time. If the metal detector 23 is arranged at a sufficient distance in front of the opening 14, it will be possible for an operator to remove a detected piece of metal from the raw material. As a result, a switching-off of the drives of the gear pump 1 and of the screw 11 may possibly not be necessary, whereby a continuous operation can be ensured which is very important for optimizing production.

If the raw material consists of a strip, it is provided that, when a metal piece is detected, the operator cuts off the

strip section in which is detected metal piece is situated, the two cut sections being rejoined before reaching the opening 14. During this operation, the delivery is not interrupted. It is a prerequisite for this handling that the metal detector 23 is situated at a sufficiently large distance in front of the opening 14.

Figure 3 shows a screw-type extruder 10 which is connected with a temperature adjusting unit (not shown in Figure 3) for adjusting or holding a definable ideal temperature for a pumping medium contained in the screw-type extruder. In this case, the temperature adjusting unit is a cooling and/or heating assembly which contains a temperature adjusting medium and which is connected with the screw casing 12 and/or with the screw 11, the temperature adjusting unit being connected with the screw casing 12 or the screw 11 by way of openings 31, 33 and 37, 36. The screw casing 12 as well as the screw 11 have a hollow construction for accommodating the temperature adjusting medium 30 or the transport ducts for the temperature adjusting medium 30. As required, walls are provided in these hollow spaces, so that the temperature adjusting medium 30 provides a temperature distribution which is as uniform as possible. In the screw casing 12, for example, helical walls are provided which guide the temperature adjusting medium 30 in helical ducts from opening 31 to opening 33. In contrast, a feeding tube 34 is provided in the screw 11 by way of which temperature adjusting medium 30 is guided into the interior of the screw 11. Between

the feeding tube 34 and the interior wall of the screw 11, the temperature adjusting medium is returned by way of the opening 36 to the temperature adjusting unit.

In order to achieve an optimal temperature adjustment required for the respective situation, various configurations are suggested. Thus, in the case of a minimal variant, only one temperature adjusting unit exists to which the circulation through the screw casing 12 as well as through the screw 11 are connected, this taking place either in a parallel or a serial connection. In contrast, a maximal development of the cooling system consists of that fact that one temperature adjusting unit is provided for each cooling circulation system; that is, one for the screw casing 12 and one for the screw 11. This makes it possible to adjust the surface temperatures of the screw 11 and of the screw casing 12 independently of one another.

As a further development of the above concepts for adjusting the temperature, it is conceivable to also include a temperature adjusting unit which may exist for the temperature adjustment of the gear pump 1. It is therefore possible to use the temperature adjusting unit for the gear pump completely or partially for the adjustment of the temperature in the screw-type extruder.

It is pointed out again that the screw-type extruder 10 may be a pin-type extruder, a conventional extruder or an extruder fed by strips. Reference is made to U.S. Patent Document US-5 156 781 with respect to the various construction variants.

The filter 20 is of a known construction, in which case it is conceivable that it can be exchanged either manually or automatically.



**PATENT**

Att'y Docket: 658/49678CO  
Inventor(s): JOERG GIESLER ET AL.  
Serial No.: 09/819,071  
Filing Date: October 9, 2001

Today's Date: June 18, 2002

The following has been received in the U.S. Patent & Trademark Office on the date stamped hereon:

- ☒ Copy of Notice of Incomplete Nonprovisional Application
- ☒ Petition to Review Refusal to Accord Filing Date Under 37 CFR 1.53(e)(2)
- ☒ Executed Declaration and Power of Attorney
- ☒ Copy of stamped receipt postcard
- ☒ Copy of German Language Application
- ☒ Copy of English translation of German Language specification with Translator's Declaration

DUE DATE June 18, 2002

RLG:rde

CROWELL & MORING, LLP  
P.O. Box 14300  
WASHINGTON, D.C. 20044-4300  
TEL: (202) 624-2500

**RECEIVED**  
**JUN 27 2002**  
**OFFICE OF PETITIONS**